



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
Shoichi KOYAMA, et al. ) Examiner: Unassigned  
Application No.: 10/664,888 ) Group Art Unit: 2852  
Filed: September 22, 2003 ) Confirmation No.: 4258  
For: IMAGE FORMING APPARATUS, ) January 22, 2004  
CONTROL METHOD FOR IMAGE :  
FORMING APPARATUS, )  
DEVELOPING APPARATUS, AND :  
MEMORY MEDIUM )

**Mail Stop Missing Parts**

Commissioner for Patents  
Post Office Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign applications:

2002-277213, filed September 24, 2002; and

2003-328061, filed September 19, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our New York office at the address given below.

Respectfully submitted,



\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicants  
*William M. Wannisky*  
Registration No. 28,373

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

WMW\tas

DC\_MAIN 155869v1

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

CF017574  
Shoichi KOYAMA, et al.  
Appn. No. 10/664,888  
Filed 9/22/03  
GAV 2852

US  
/as

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月24日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-277213  
Application Number:

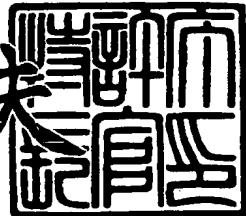
[ST. 10/C] : [JP 2002-277213]

出願人 キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2003年10月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4805020

【提出日】 平成14年 9月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 21/00  
G03G 15/00  
G03G 15/08

【発明の名称】 画像形成装置及び現像装置並びに画像形成装置の制御方法

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

【氏名】 小山 正一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

【氏名】 鈴木 浩一

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

## 【代理人】

【識別番号】 100066061

【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル  
3階

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 丹羽 宏之

【電話番号】 03(3503)2821

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094754

【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル  
3階

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 忠夫

【電話番号】 03(3503)2821

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011707

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703800

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び現像装置並びに画像形成装置の制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部から送出されてくる画像情報に対応するレーザビーム走査またはLED発光によって、感光体上に潜像を形成し、前記感光体上の潜像に対して現像装置保持体に保持されている現像装置の内で選択された現像装置を用いて現像剤で現像を行い、前記感光体上の画像を転写材に転写を行うことにより転写材上に現像材による画像を形成させ、前記転写材上に現像剤により形成された画像を定着手段により転写材上に画像を定着させる手段を有する画像形成装置であって、

該画像形成装置内の現像装置に個別の情報を有する記憶手段を有し、

前記現像装置内の現像剤残量を光学手段により検知を行う第1の検知手段を有し、

かつ、画像形成時の現像剤消費量を推測できる第2の検知手段を有し、

光学式検知手段及び推測式検知手段を形成する第1、第2の2つの検知手段により現像剤残量検知を組み合わせて行い、前記現像装置の個別情報を有する記憶手段へ現像剤の残量（もしくは消費量）を現像装置寿命に係る1つの情報として記憶及びユーザへ告知することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項1記載の画像形成装置において、前記光学手段は透過光もしくは反射光を用いて行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項1記載の画像形成装置において、画像形成時の現像剤消費量を推測できる第2の検知手段は、画像作成時の画像形成情報を基に現像剤消費量を算出し、推測することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項1記載の画像形成装置において、前記光学手段は1つ以上有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項1記載の画像形成装置において、前記現像装置の個別の情報を有する記憶手段は、接触もしくは非接触の不揮発性記憶手段であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項1記載の画像形成装置において、前記2つの検知手段

を組み合わせて行う現像剤残量の検知方法は、それぞれの検知手段に複数の閾値を有することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 7】** 請求項 1 記載の画像形成装置において、前記 2 つの検知手段を組み合わせて行う現像剤残量の検知方法は、現像剤の残量に応じてそれぞれ選択的に使用することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 8】** 外部から送出されてくる画像情報に対応するレーザビーム走査または L E D 発光によって、感光体上に潜像を形成し、前記感光体上の潜像に対して現像装置保持体に保持されている現像装置の内で選択された現像装置を用いて現像剤で現像を行い、前記感光体上の画像を転写材に転写を行うことにより転写材上に現像材による画像を形成させ、前記転写材上に現像剤により形成された画像を定着手段により転写材上に画像を定着させる手段を有する画像形成装置の制御方法であって、

該画像形成装置内の現像装置に個別の情報を有する記憶手段を有し、前記現像装置内の現像剤残量を光学手段により検知を行う第 1 の検知手段と、画像形成時の現像剤消費量を推測できる第 2 の検知手段とを有し、前記 2 つの検知手段を組み合わせて現像剤残量を検知する工程と、前記現像装置の個別情報を有する記憶手段へ現像剤の残量（もしくは消費量）を現像装置寿命に係る 1 つの情報として記憶及びユーザへ告知する工程を含むことを特徴とする画像形成装置の制御方法。

**【請求項 9】** 現像容器と前記現像容器内の現像剤を担持する現像剤担持体と、前記現像容器内の現像剤残量を検知する現像剤残量検知手段とを有する現像装置を着脱可能な画像形成装置であって、

前記現像剤担持体を回転駆動するための駆動手段と、

情報を記憶するための記憶部と、

第 1 の検知手段である現像剤残量検知手段によって検知された現像剤残量に関する情報と、第 3 の検知手段である現像装置部材寿命検知手段によって検知された前記現像剤担持体の回転時間に関する情報を前記記憶部に記憶させ、前記記憶部に記憶されている前記現像剤残量に関する情報と、現像剤担持体の回転時間に関する情報に基づいて前記現像装置の寿命を判断する制御手段と、を有する

ことを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 10】** 請求項 9 記載の画像形成装置において、前記現像剤残量検知手段は光学手段であって、透過光もしくは反射光を用いて前記現像剤残量を検知することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 11】** 請求項 9 記載の画像形成装置において、前記制御手段は、前記現像剤残量に関する情報と前記現像剤担持体の回転時間に関する情報を逐次更新し、更新した情報に基づいて前記現像装置の寿命を判断することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 12】** 請求項 9 記載の画像形成装置において、前記現像剤残量検知手段を 1 つ以上有することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 13】** 請求項 9 記載の画像形成装置において、前記記憶部は、前記現像装置に設けられ、接触もしくは非接触に通信可能な通信部とメモリとで構成されることを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 14】** 請求項 9 記載の画像形成装置において、前記制御手段は、現像剤残量検知手段によって検知された現像剤残量に関する情報と現像剤担持体の回転時間に関する情報を、検知された現像剤残量に応じて、それぞれ選択的に用いて前記現像装置の寿命を判断することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 15】** 請求項 9 記載の画像形成装置において、前記記憶部は、前記現像剤担持体の回転時間に関する情報を換算するための係数に関する情報を記憶・格納することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 16】** 画像形成装置に着脱可能な現像装置であって、現像容器と、該現像容器内の現像剤を担持する現像剤担持体と、前記現像容器内の現像剤残量を検知する現像剤残量検知手段と、該現像剤残量検知手段によって検知された現像剤残量に関する情報を記憶する領域と、前記現像剤担持体の回転時間に関する情報を記憶する領域を有する記憶部材と、を有することを特徴とする現像装置。

**【請求項 17】** 請求項 16 記載の現像装置において、前記記憶部材は、前記現像剤担持体の回転時間に関する情報を換算するための係数に関する情報を記憶する領域を有することを特徴とする現像装置。

**【請求項18】** 現像容器と、該現像容器内の現像剤を担持する現像剤担持体と、前記現像容器内の現像剤残量を検知する現像剤残量検知手段とを有する現像装置を着脱可能な画像形成装置の制御方法であって、

前記画像形成装置は前記現像剤残量検知手段によって検知された現像剤残量に関する情報と、現像装置部材の寿命検知手段によって検知された前記現像剤担持体の回転時間に関する情報を記憶する記憶部と、該記憶部の情報に基づいて前記現像装置の寿命を判断する制御手段とを有し、

該制御手段が、前記記憶部に記憶されている前記現像剤残量に関する情報と、現像剤担持体の回転時間に関する情報を、検知された現像剤残量に応じて、それぞれ選択的に用いて前記現像剤の寿命を判断する工程を含むことを特徴とする画像形成装置の制御方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタ等の外部機器から送出されてくる画像形成装置に関するものであり、特に、ネットワーク環境下において、消耗品（現像剤）の交換もしくは補給をユーザに知らせることが必要な画像形成装置及び現像装置並びに画像形成装置の制御方法に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

図15に示すような画像形成装置において、カラー画像の形成方法について説明する。まず、感光ドラム2上に光学ユニット9で各色毎に送出される画像情報により形成された潜像は、現像装置選択機構部150に保持されている各色現像装置151Y、151M、151C、151Kの有する現像剤により現像及び可視化される。可視化された画像を無端状像坦持体5に複数回転写されて、無端状像坦持体5上に多色画像が形成される。その後、転写材保持体（以下、給紙トレイと記す）12～16の中で選択及び給紙された転写材Pを無端状像坦持体5と転写及び搬送ベルト6の間に搬送させ、転写材Pに無端状像坦持体5上の多色画像を転写させる。転写材P上に転写させた多色画像は、定着ユニット7で転写材

Pに熱定着させる。その後、転写材Pは搬送され、上部トレイ部19または下部排紙トレイ部20に排出される。なお、モノカラー画像形成の際には前記多重画像は单一色の画像現像剤を用いる。

#### 【0003】

次に現像剤の残量検知方法について詳しく説明する。

#### 【0004】

現像剤の残量検知手法としては現在までにいくつかの手法が開示されている。

#### 【0005】

例えば、既に一般的に用いられている現像装置内の現像剤が有する静電容量を検知して現像残量検知に用いる手法（例えば、特許文献1参照）や、赤外線のLEDと受光用光センサを用いて反射光もしくは透過光を検知し、検知した受光強度により、現像剤の残量検知に用いる手法（例えば、特許文献2参照）、画像形成時の画像情報に基づいて、現像剤の消費量を推測して残量検知に用いる方法が知られる（例えば、特許文献3参照。）。

#### 【0006】

また、光学系を用いた現像剤残量検知方法は、現像剤の残量を検知するためには光が通過するための現像剤の存在しない光路を必要とする。すなわち、現像剤の残量が少なくなるまで光が透過しないので、その残量変化を検知することが困難であり、現像剤が最大に充填されている時から空になるまでの現像剤残量の変化を逐次検知することが非常に難しいと言う問題がある。また、現像装置内の静電容量を検知するアンテナ式の現像剤残量検知手法は、前記とは逆に、現像剤の最大充填時から一定量までの静電変化量の検知は非常に精度良く計測することができるが、現像剤がある一定量以下に少なくなってきた場合、静電容量が極端に小さな値になってしまう。そのため、現像剤残量が少量時においては、その静電容量の変化を逐次検知することが難しいと言う問題もある。上記2つの手法を用いて、それぞれの欠点を補う形の提案（例えば、特許文献4参照。）もされているが、固定の現像装置ではなく、例えば移動式の現像装置保持体を有する画像形成装置においては、現像装置内の静電容量が現像装置の移動に伴い大きく変化するので、上記効果が十分に得られないケースもある。

**【0007】****【特許文献1】**

特開平5-6092号公報

**【特許文献2】**

特開平7-140776号公報

**【特許文献3】**

特開2001-318566号公報

**【特許文献4】**

特開2001-228698号公報

**【0008】****【発明が解決しようとする課題】**

然しながら、前記画像形成時の画像情報に基づいて、現像剤の消費量を推測して残量検知に用いる方法は、初期の画像形成ユニットの状態と画像形成による耐久後の画像形成ユニットの状態とで、現像剤の消費効率が大きく異なる場合、最適な現像剤の消費量推測が難しいと言う問題がある。

**【0009】**

また、現像装置は、初期の画像形成ユニットの状態と画像形成による耐久後の現像装置では、現像剤の消費効率および現像装置内の現像剤の電気的特性の劣化、現像材規制部材等の磨耗が大きく異なるため、画像の品質劣化もしくは現像剤の漏れ等のトラブル等が発生する可能性がある。そのため前述のようなトラブルを未然に防ぐため、多色画像形成装置においては現像装置の寿命を検知することが必要となってきている。

**【0010】**

本発明は、上述の点に着目して成されたもので、現像剤の残量が満量から空になるまで、現像剤残量を逐次、精度良く検知し、且つ現像装置部材の寿命を検知可能とする画像形成装置及び現像装置並びに画像形成装置の制御方法を提供することを目的とする。

**【0011】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、下記構成を備えることにより上記課題を解決できるものである。

#### 【0012】

(1) 外部から送出されてくる画像情報に対応するレーザビーム走査またはLED発光によって、感光体上に潜像を形成し、前記感光体上の潜像に対して現像装置保持体に保持されている現像装置の内で選択された現像装置を用いて現像剤で現像を行い、前記感光体上の画像を転写材に転写を行うことにより転写材上に現像材による画像を形成させ、前記転写材上に現像剤により形成された画像を定着手段により転写材上に画像を定着させる手段を有する画像形成装置であって、該画像形成装置内の現像装置に個別の情報を有する記憶手段を有し、

前記現像装置内の現像剤残量を光学手段により検知を行う第1の検知手段を有し、

かつ、画像形成時の現像剤消費量を推測できる第2の検知手段を有し、

光学式検知手段及び推測式検知手段を形成する第1、第2の2つの検知手段により現像剤残量検知を組み合わせて行い、前記現像装置の個別情報を有する記憶手段へ現像剤の残量（もしくは消費量）を現像装置寿命に係る1つの情報として記憶及びユーザへ告知する画像形成装置。

#### 【0013】

(2) 前項(1)記載の画像形成装置において、前記光学手段は透過光もしくは反射光を用いて行う画像形成装置。

#### 【0014】

(3) 前項(1)記載の画像形成装置において、画像形成時の現像剤消費量を推測できる第2の検知手段は、画像作成時の画像形成情報を基に現像剤消費量を算出し、推測する画像形成装置。

#### 【0015】

(4) 前項(1)記載の画像形成装置において、前記光学手段は1つ以上有する画像形成装置。

#### 【0016】

(5) 前項(1)記載の画像形成装置において、前記現像装置の個別の情報を有する記憶手段は、接触もしくは非接触の不揮発性記憶手段である画像形成装置

。

**【0017】**

(6) 前項(1)記載の画像形成装置において、前記2つの検知手段を組み合わせて行う現像剤残量の検知方法は、それぞれの検知手段に複数の閾値を有する画像形成装置。

**【0018】**

(7) 前項(1)記載の画像形成装置において、前記2つの検知手段を組み合わせて行う現像剤残量の検知方法は、現像剤の残量に応じてそれぞれ選択的に使用する画像形成装置。

**【0019】**

(8) 外部から送出されてくる画像情報に対応するレーザビーム走査またはLED発光によって、感光体上に潜像を形成し、前記感光体上の潜像に対して現像装置保持体に保持されている現像装置の内で選択された現像装置を用いて現像剤で現像を行い、前記感光体上の画像を転写材に転写を行うことにより転写材上に現像材による画像を形成させ、前記転写材上に現像剤により形成された画像を定着手段により転写材上に画像を定着させる手段を有する画像形成装置の制御方法であって、

該画像形成装置内の現像装置に個別の情報を有する記憶手段を有し、前記現像装置内の現像剤残量を光学手段により検知を行う第1の検知手段と、画像形成時の現像剤消費量を推測できる第2の検知手段とを有し、前記2つの検知手段を組み合わせて現像剤残量を検知する工程と、前記現像装置の個別情報を有する記憶手段へ現像剤の残量（もしくは消費量）を現像装置寿命に係る1つの情報として記憶及びユーザへ告知する工程を含む画像形成装置の制御方法。

**【0020】**

(9) 現像容器と前記現像容器内の現像剤を担持する現像剤保持体と、前記現像容器内の現像剤残量を検知する現像剤残量検知手段とを有する現像装置を着脱可能な画像形成装置であって、

前記現像剤保持体を回転駆動するための駆動手段と、

情報を記憶するための記憶部と、

第1の検知手段である現像剤残量検知手段によって検知された現像剤残量に関する情報と、第3の検知手段である現像装置部材の寿命検知手段によって検知された前記現像剤担持体の回転時間に関する情報を前記記憶部に記憶させ、前記記憶部に記憶されている前記現像剤残量に関する情報と、現像剤担持体の回転時間に関する情報に基づいて前記現像装置の寿命を判断する制御手段と、を有する画像形成装置。

#### 【0021】

(10) 前項(9)記載の画像形成装置において、前記現像剤残量検知手段は光学手段であって、透過光もしくは反射光を用いて前記現像剤残量を検知する画像形成装置。

#### 【0022】

(11) 前項(9)記載の画像形成装置において、前記制御手段は、前記現像剤残量に関する情報と前記現像剤担持体の回転時間に関する情報を逐次更新し、更新した情報に基づいて前記現像装置の寿命を判断する画像形成装置。

#### 【0023】

(12) 前項(9)記載の画像形成装置において、前記現像剤残量検知手段を1つ以上有する画像形成装置。

#### 【0024】

(13) 前項(9)記載の画像形成装置において、前記記憶部は、前記現像装置に設けられ、接触もしくは非接触に通信可能な通信部とメモリとで構成される画像形成装置。

#### 【0025】

(14) 前項(9)記載の画像形成装置において、前記制御手段は、現像剤残量検知手段によって検知された現像剤残量に関する情報と現像剤担持体の回転時間に関する情報を、検知された現像剤残量に応じて、それぞれ選択的に用いて前記現像装置の寿命を判断する画像形成装置。

#### 【0026】

(15) 前項(9)記載の画像形成装置において、前記記憶部は、前記現像剤担持体の回転時間に関する情報を換算するための係数に関する情報を記憶・格納

する画像形成装置。

#### 【0027】

(16) 画像形成装置に着脱可能な現像装置であって、  
現像容器と、該現像容器内の現像剤を担持する現像剤担持体と、前記現像容器  
内の現像剤残量を検知する現像剤残量検知手段と、該現像剤残量検知手段によつ  
て検知された現像剤残量に関する情報を記憶する領域と、前記現像剤担持体の回  
転時間に関する情報を記憶する領域を有する記憶部材と、を有する現像装置。

#### 【0028】

(17) 前項(16)記載の現像装置において、前記記憶部材は、前記現像剤  
担持体の回転時間に関する情報を換算するための係数に関する情報を記憶する領  
域を有する現像装置。

#### 【0029】

(18) 現像容器と、該現像容器内の現像剤を担持する現像剤担持体と、前記  
現像容器内の現像剤残量を検知する現像剤残量検知手段とを有する現像装置を着  
脱可能な画像形成装置の制御方法であって、

前記画像形成装置は第1の検知手段である前記現像剤残量検知手段によって検  
知された現像剤残量に関する情報と、第3の検知手段である現像装置部材の寿命  
検知手段によって検知された前記現像剤担持体の回転時間に関する情報を記  
憶する記憶部と、該記憶部の情報に基づいて前記現像装置の寿命を判断する制御  
手段とを有し、

該制御手段が、前記記憶部に記憶されている前記現像剤残量に関する情報と、  
現像剤担持体の回転時間に関する情報を、検知された現像剤残量に応じて、そ  
れぞれ選択的に用いて前記現像剤の寿命を判断する工程を含む画像形成装置の制  
御方法。

#### 【0030】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像形成装置及び現像装置並びに画像形成装置の制御方法  
の実施の形態について説明する。

#### 【0031】

図1は、本発明に係る現像材残量検知手段の構成の一例を示すブロック図、図2は、本発明に用いた画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図、図3は、実施例1及び3における現像装置保持体の概略構成を示す模式的断面図、図4は、実施例1及び3における光学検知波形を示す図、図5は、実施例1及び3における光透過時間と現像剤残量との関係を示す図、図6は、実施例1におけるピクセルカウントによる現像剤検知方法の手順を示すフローチャート、図7は、実施例1におけるピクセルカウントと現像剤残量との関係を示す図、図8は、実施例1における現像剤残量検知判断を示す図、(a)は検知結果による残量レベル、(b)は残量検知判断のための手順を示すフローチャート、図9は、実施例2における現像剤残量検知判断を示す図、(a)は検知結果による残量レベル、(b)は残量検知判断のための手順を示すフローチャート、図10は、実施例3における現像装置部材の寿命計算の手法例を示すフローチャート、図11は、実施例3における現像装置部材としての現像スリープローラの回転時間と寿命との関係を示す図、図12は、実施例3における現像装置寿命検知判断を示す図、(a)は検知結果による寿命レベル、(b)は寿命検知判断のための手順を示すフローチャート、図13は、実施例4における現像装置寿命検知判断を示す図、(a)は検知結果による寿命レベル、(b)は寿命検知判断のための手順を示すフローチャート、図14は、本発明に係る画像形成装置制御部とROM210の構成例を示すブロック図、図15は、従来例における画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図である。

### 【0032】

(実施例1)

まず、図2に本発明で用いた画像形成装置の概略構成の一例を示す。

### 【0033】

本実施形態の画像形成装置は、像保持体の被覆部に現像剤を付着させて可視化する反転現像系であり、負帯電現像剤を保持した現像剤保持体を像保持体に当接させて現像を行う一成分画像形成装置である。まず、本発明で用いた画像形成装置について図2を用いて説明する。

### 【0034】

主な機能としては感光ドラム100、光学ユニット101、帯電ローラ102、一次転写ローラ103、中間転写体テンションローラ104、中間転写体駆動ローラ105、中間転写体クリーニングローラ107、回転式現像装置保持体150、回転式現像装置保持体駆動手段161、4つの現像装置15a～d、回転式現像装置基準位置検知センサ131（以下ホームポジションセンサと記す）、搬送ベルト121、定着ユニット126、給紙トレイ200、手差し給紙トレイ124、濃度及びタイミングセンサ130、2次転写ローラ120、排紙ローラ162、排紙トレイ125及び上部排紙トレイ128等を有している。

#### 【0035】

次にプリントに至るまでの工程の概要について説明する。まず、感光ドラム100上に配置している帯電器ローラ102によって感光ドラム100の表面を所望の極性に均一に帯電（例えば-600V）させる。次に画像同期信号を基準にコントローラから送出される画像データを基に、光学ユニット101を用いてレーザーで感光ドラム100上を露光することにより感光ドラム上に静電潜像を形成させる。静電潜像を可視化する為のプロセス一例を挙げると、例えばY（イエロー）用画像形成手段151aにより感光ドラム100上に形成された静電潜像を、現像スリーブローラ152に所定の電圧を印加（例えば-300V）して感光ドラム100上の静電潜像を現像剤による現像を行い、感光ドラム100上に可視化された現像剤像を形成させる。

#### 【0036】

その後、一次転写ローラ103により感光ドラム100上の現像剤像を中間転写体に転写を行いとりあえず画像を保持させる。

#### 【0037】

同様にM（マゼンタ）、C（シアン）、Bk（ブラック）についても、順次各色用現像装置15a～dで感光ドラム100上にそれぞれの画像データに応じた潜像をそれぞれの現像装置のスリーブと現像剤で現像を行うことにより現像剤像の形成を行う。前記作業を各色ごとに行い順次中間転写体に形成画像を保持させる。

#### 【0038】

中間転写体上の各色の保持現像剤像は、所定のタイミングで転写が行われるので中間転写体上で多重の現像剤像が現像される。一方最後の画像形成色での現像が終了した後、所定のタイミングで2次転写ローラ120と中間転写体クリーニングローラ107を中間転写体駆動ローラ105に中間転写体を介して当接させる。中間転写体に当接させた後、それぞれのローラに高圧（例えば所定のタイミングで現像剤像と反対極性（例えばプラス極性）の転写高圧（例えば+1000V）を2次転写ローラ120に印加して、またクリーニングローラ107には同様にプラス極性の電圧（例えば+1000Vと矩形波電圧（例えば1KHz、2KVPp））印加を行い、中間転写体駆動ローラ105には例えば1次転写ローラ103と同極性同電位の電圧印加を行い、転写材の搬送を待つ。

#### 【0039】

さらに該現像剤像を転写するために別途必要な所定のタイミングで、給紙トレイ1200からは給紙ローラ125、もしくは手差し給紙トレイ124から給紙ローラ123により転写材を摘出する。摘出した転写材はレジローラ122で一旦停止して、中間転写体上への最終色の画像形成終了を待つ。

#### 【0040】

最終色の画像形成が終了後、所望のタイミングでレジローラ122は転写材の再搬送を開始する。搬送された転写材は当接した2次転写ローラと中間転写体駆動ローラ105で駆動されている中間転写体の間に搬送され、中間転写体上の多色多重現像剤像は中間転写体駆動ローラ105と2次転写ローラ120に印加されているバイアスの電位差により転写材上へ転写させる。その後、転写後に中間転写体上に残留する現像剤はクリーニングローラ107によって除去もしくは再チャージを行い、中間転写体上の残留現像剤は再チャージにより感光ドラム100へ戻り、感光ドラム100に接触しているブレードにより回収される。ブレードで回収された残留現像剤は、不図示の駆動で排現像剤エリア108へ蓄積される。また、クリーニングローラ107に付着した残留現像剤は、別途所定のプロセスで、後に感光ドラム100に回収させる。

#### 【0041】

転写材への転写が終了した後、クリーニングローラ107と2次転写ローラ1

20は中間転写体駆動ローラ105より離間させ、次の画像形成に備える。

#### 【0042】

なお、クリーニングされた感光ドラム100は帯電ローラ102により再び観光ドラム100の表面を所望の極性に均一に帯電させ、次の潜像形成及び現像工程に備える。また、残留現像剤をクリーニングした中間転写体においても同様である。

#### 【0043】

一方、現像剤像を転写させた転写材は搬送ベルト121から定着ローラ126で転写材へ現像剤像を定着させる。現像剤像を定着した転写材は、上部排紙トレイ128もしくは下部排紙トレイ125へ排出される。

#### 【0044】

また、手差し給紙トレイ124はユーザの必要に応じ開閉でき、また転写材のサイズに応じてトレイ自体を伸縮させることが出来る。下部排紙トレイ125についても同様に排紙トレイのサブステイが伸縮可能である。また、上部排紙トレイ128も、転写材のサイズに応じて、不図示のストッパーガイドを伸縮することが可能である。また、濃度及びタイミングセンサ130は、本カラー画像形成装置に電源を入れる際のウォームアップ時もしくは所定タイミングで、各色現像剤像の濃度制御を行うためのものである。また、タイミングについては不図示の中間転写体上の基準位置を反射もしくは透過の光学的手段で読み取り、画像形成を行う際の基準を検知する手段として用いる。本発明では、濃度及びタイミングセンサ130と1つのユニットとして記載しているが、各々別ユニットであっても無論かまわない。

#### 【0045】

以上が本発明に用いたカラー画像形成装置におけるプリント工程の概要である。

#### 【0046】

次に、図1に本発明に係る実施形態の現像剤残量検知手段の構成の一例であるブロック図を示す。

#### 【0047】

図1において、本実施形態の現像剤残量検知手段は、光学式の現像剤残量検知手段（第1の検知手段）と、C P U 2 4 1が画像形成情報230を用いて画像作成を行う現像剤画像情報の画素数をカウントすることにより現像剤消費量を推測する手段（第2の検知手段）を併用することにより、現像装置内の現像剤が満量から空になるまでの間、逐次に現像剤残量を検出できるようにしたものである。なお、図1では図2中の4つの現像装置15a～dのうち1つを便宜的に示している。

#### 【0048】

図3には本実施形態で用いた画像形成装置の現像装置保持体を抜粋した図を示している。

#### 【0049】

本実施形態の画像形成装置は、図1で示すように、各現像装置15a～dには透明な樹脂もしくはガラスからなるライトガイド207, 208が各々設けられており、このライトガイド207, 208間に現像剤収容部206が配置され、現像剤収容部206内に現像剤205が充填されている。また、ライトガイド207, 208に対応して現像剤収容部206に光を透過させるための透明窓203, 204がそれぞれ設けられており、C P U 2 4 1は第1の検知手段、即ち光学式の検知手段で現像剤の残量検知を行う際、まずL E D 2 2 1を発光させる。

#### 【0050】

L E D 2 2 1から発光させた光は、前記ライトガイド207を介して透明窓203に入射させ、現像剤収容部206内を透過した光は、透明窓204を介してライトガイド208へ入射され、光センサ222により透過した光の発光強度に応じた信号レベルをC P U 2 4 1へ返す。

#### 【0051】

ここで、光学式の現像剤残量検知手段について詳しく説明する。光学式の検知手段は上記の一連の手法により行われるが、光の透過量を判断するには、現像装置内に入射させた光の透過時間をモニタすることにより現像剤残量を検知する。

#### 【0052】

検知した透過光と時間との関係を図4に示す。現像剤残量が多い場合には、攪

搅拌棒171で攪拌しても、LED221からの光は現像装置15a～d内を透過することが出来ず、現像剤により遮断されてしまい、その結果、光センサ222に光が到達しない。しかしながら、現像剤残量が少なくなると、攪拌棒171の攪拌によってLED221からの光は現像装置15a～d内を徐々に通過できるようになり、その結果、光センサ222に光が到達するようになる。この現像装置15a～d内を通過する光の透過量（透過時間）をモニタすることにより現像剤残量を測定する。光の透過量（透過時間）はパルス状の検出信号SNSが所望の閾値を下回った時間で判断を行う。

#### 【0053】

図4では光の透過時間はA<B<(C+D)の順で大きくなっており、従って現像剤残量は上記の順で少なくなっている。更にこの検出信号SNSは図1に示す画像形成装置制御部240内のCPU241のA/Dポートに入力された後、CPU241は入力された検知信号が所望の閾値以下であった期間の時間を計測し、そのデータをRAM243に格納する。そして、予めROM242に格納されている現像剤残量計測のテーブルと比較及び演算することにより現像剤残量を算出する。

#### 【0054】

図5に光透過時間と現像剤残量との関係を示す。現像剤残量が50%以上の場合には、光が透過しにくいため、現像剤残量の変化を検知することが出来ない。

#### 【0055】

一方、現像剤残量が25%以下の場合には、正確に現像剤残量検知を行うことができる。光透過時間がTa, Tb, Tcの各範囲内にあれば現像剤残量はそれぞれ25%, 15%, 0%となる。なお、現像装置15a～dは現像装置保持体150が回転することにより、同位置に配置され、同様に現像剤残量が順次測定される。

#### 【0056】

次に、図6, 7を用いて画像形成時の現像剤消費量を推測する方法について説明する。

#### 【0057】

現像剤の消費量は画像の画素（ピクセル）カウント数に比例して大きくなつていくので、現像剤残量はこの逆となる。そのため、一定の計算式を適用できるので、以下の計算式を適用し現像剤消費量の推測を行う。

#### 【0058】

以下に計算式を記す。ここで、P C：ピクセルカウント値、W：現像剤残量、W i：初期現像剤充填量、W d o t：1ピクセルあたりの現像剤消費量、T k：転写効率とする。

$$W = W_i - (P C \times W d o t \times T k) \quad * * * * * \quad (1)$$

この上記計算式の値から現像剤消費量を推定し、その推定した消費量に応じて現像剤残量検知を行う。

#### 【0059】

画像作成が開始すると、現像剤残量検知開始となる（S 600）。現像剤残量検知が開始されると、送られてくる画像情報により画像形成装置内のC P Uは画素数（ピクセル）のカウントを開始する（S 601）。前記のピクセルカウントで計算されたカウント値を基に、前述した計算式（1）を用いて演算を行い（S 602）、で所望の基準値と比較を行う（S 603）。そして比較結果により現像剤残量レベルを確定する（S 604）。

#### 【0060】

図7は、ピクセルカウント値と現像剤残量Wとの関係を表したものである。

#### 【0061】

横軸はピクセルカウント値P Cである。現像剤残量Wはピクセルカウント値P Cが増加するに従って、線形（l i n e a r）に減少していく。現像剤残量が所望の閾値に差し掛かった際に現像剤残量の表示を変化させる。

#### 【0062】

しかしながら、前記の現像剤消費量の推測手段は、各環境下における転写効率T kもしくは、現像剤消費量W d o tの変化により図7で示す線形の傾きが必ずしも一致することはない。そのため、図7の線形図の後半では、必ずしも実際の消費量と一致しないことが考えられる。

#### 【0063】

従って、前記で説明した2つの検知手段により、それぞれ現像剤の残量検知に対し得手不得手が存在するが、画像形成装置制御部240のCPU241は、それぞれの検知手段により検知された現像剤残量の双結果を基に現像剤の残量を決定し、現像装置15a～dが有するROM210へ逐次もしくは所望のタイミングで現像剤残量の情報を記憶させておく。

#### 【0064】

図8は、現像剤残量検知判断を示す図であり、現像剤残量の表示及び記憶させるべき情報の選択の一例を示す。

#### 【0065】

図8 (a) がそれぞれの検知手段により検知された現像剤残量の残量レベルを示す表である。表中の%表示は現像剤の残量を示す。図8 (b) は現像剤残量検知の判断をするための手順を示すフローチャートである。

#### 【0066】

画像形成装置制御部240内のCPU241は、前述までに説明した2つの検知手段により検知した情報を基に現像剤の残量検知の判断を行う (S801)。次に、それぞれの比較値M：検知手段1残量レベル、N：検知手段2残量レベルに検知結果を代入する (S802)。CPU241はステップ803 (S803) にてM=B、かつN=A, B, C, Dのいずれかの場合、残量レベルはNの残量レベルを採用する (S806)。もし、N=E, F, G, Hのいずれかの場合はステップ804 (S804) にてM=Bであるかどうかを判断する。M=Bの場合、現像剤の残量レベルはDを採用する (S807)。ステップ804 (S804) 等にシーケンスが移行するのは前記の現像剤消費量の推測手段において、各環境下における転写効率T<sub>k</sub>もしくは、現像剤消費量W<sub>d o t</sub>の変化により発生する。そのため、現像剤残量レベルはDの領域を継続させる。

#### 【0067】

ステップ804 (S804) でNOの場合、ステップ805 (S805) にてM=E, F, G, Hのいずれかとなり、現像剤の残量レベルはMの残量レベルを採用する (S808)。

#### 【0068】

その後、採用した現像剤残量レベルの情報を現像装置15a～d内のROM210へ記憶させておく。そのため、いつ現像装置が交換されても現像装置15a～d内のROM210の情報により該現像装置の現像剤残量は正確に記憶されているので、いかなる対応も可能となる。

#### 【0069】

また、本実施形態では、残量レベルをアルファベットで表示しているが、実際には各アルファベットに対応した残量表示（パーセンテージ）でユーザへ表示を行う。

#### 【0070】

以上、説明したように本実施例によれば、光学式の現像剤残量検知手段とピクセルカウントによるトナー消費量推測式の2つの検知手段を備えることにより、現像剤残量が多量であるときはピクセルカウントによるトナー消費量推測式の検知結果を採用し、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知手段による検知結果を採用することにより、現像剤残量100%から0%までをリニアにかつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像剤残量を表示することが可能になるので、本実施形態で用いた画像形成装置のように交換パーツである現像装置の交換等に対して、ユーザビリティの向上が可能となる。

#### 【0071】

なお、本実施例では現像剤残量レベルを8段階表示しているが、これに限定されることなく8段階以外でも良い。

#### 【0072】

##### （実施例2）

次に、本発明に係る実施例2の実施形態に関して図9に基づき説明する。なお、本実施形態に係る画像形成装置の概略構成は、前述の例1で説明した画像形成装置の概略構成と同様であるから、図2の説明を省略する。また、2つの現像剤残量の検知方法は実施例1と同様なので説明を省略する。

#### 【0073】

図9に現像剤残量の表示及び記憶させるべき情報の選択の一例を示す。

## 【0074】

図9 (a) がそれぞれの検知手段により検知された現像剤残量の残量レベルを示す表である。表中の%表示は現像剤の残量を示す。図9 (b) は現像剤残量検知の判断をするための手順を示すフローチャートである。画像形成装置制御部240内のCPU241は、前述した2つの検知手段により検知した情報を基に現像剤の残量検知の判断を行う (S901)。ステップ902 (S902) にて、それぞれの比較値M：検知手段1残量レベル、N：検知手段2残量レベルに検知結果を代入する。CPU241はステップ903 (S903) にて、N=A, B, Cのいずれかの場合、残量レベルはNの残量レベルを採用する (S906)。もし、N=Dの場合は、ステップ904 (S904) にてM=Bであるかどうかを判断する。M=Bの場合、現像剤の残量レベルはCを採用する (S907)。ステップ904 (S904) 等にシーケンスが移行するのは前記の現像剤消費量の推測手段において、各環境下における転写効率T<sub>k</sub>もしくは、現像剤消費量W<sub>dot</sub>の変化により発生する。そのため、現像剤残量レベルはCの領域を継続させる。

## 【0075】

ステップ904 (S904) でNOとなった場合、ステップ905 (S905) にてM=Dのレベルとなり、ステップ908 (S908) にて現像剤の残量レベルはMの残量レベルを採用する。

## 【0076】

その後、採用した現像剤残量レベルの情報を現像装置15a～d内のROM210へ記憶させておく。そのため、いつ現像装置が交換されても現像装置15a～d内のROM210の情報により該現像装置の現像剤残量は正確に記憶されているので、いかなる対応も可能となる。

## 【0077】

なお、残量レベルAからCの範囲で光学式現像剤残量検知手段のデータをBに固定しているのは、初期より測定をしている実施例1とは異なり、測定を行っていないためである。前記光学式現像剤残量検知手段（第1の検知手段）はピクセルカウントによる現像剤消費量推測式の検知手段（第2の検知手段）にて残量レ

ベルがDになったとき初めて測定を開始する。また、前記光学式現像剤残量検知手段にて残量レベルがDになったとき、前記ピクセルカウントによる現像剤消費量推測式の検知手段のピクセルカウントを停止させる。

#### 【0078】

上記のように選択的に現像剤残量検知を行うことで、C P Uの負荷を軽減することができる。

#### 【0079】

また、本実施形態では、残量レベルをアルファベットで表示しているが、実際には各アルファベットに対応した残量表示（パーセンテージ）でユーザへ表示を行う。

#### 【0080】

以上、上記のように本実施例によれば、光学式の現像剤残量検知手段とピクセルカウントによるトナー消費量推測式の2つの検知手段を備えることにより、現像剤残量が多量であるときはピクセルカウントによるトナー消費量推測式の検知を行い、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知手段による検知を行うという現像剤の残量に応じて選択的に現像剤残量の検知を行うことにより、現像剤残量100%から0%までをリニアに、かつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像剤残量を表示することが可能になるので、本実施形態で用いた画像形成装置のように交換パーツである現像装置の交換等に対して、ユーザビリティの向上が可能となる。なお、本実施例では現像剤残量レベルを8段階表示しているがこれに限定されることなく8段階以外でも良い。

#### 【0081】

以上説明してきた実施形態の組み合わせ以外においても、本実施形態の応用が可能なものに関して同様の効果が得られることはいうまでもない。

#### 【0082】

また、実施例2で用いた条件設定以外においても本実施例の応用が可能なものに関して同様の効果が得られることはいうまでもない。

#### 【0083】

## (実施例3)

実施例3では、前述の実施例1、2における第2の検知手段の現像剤消費量推測手段の代りに現像装置寿命検知手段を用い、これを第3の検知手段とし、第1と第3の2つの検知手段を組合わせて機能させる場合の実施例であり、光学式の現像剤残量検知手段である第1の検知手段は、同様の構成であるので、重複する部分については、前後の文言の係り方によって割愛する。

## 【0084】

本実施例3の現像装置寿命検知手段は、光学式の現像剤残量検知手段（第1の検知手段）と、C P U 2 4 1が現像スリープローラを駆動させる際に回転時間を推測する手段（第3の検知手段）を併用することにより、現像装置内の現像剤が満量から空になるまでの間、もしくは現像装置部材の寿命を逐次に現像装置寿命として検知できるようにしたものである。なお、図1では図2中の現像装置15a～dのうちの1つを便宜的に示している。

## 【0085】

図1における210は、現像剤残量検知手段で検知した現像剤残量に関する情報や現像スリープローラの回転に関する情報などを記憶するメモリと、C P U 2 4 1とのデータ通信とメモリへの読み書きを制御する通信制御部とから構成されるメモリタグである。

## 【0086】

メモリタグ210内のメモリ300には、図14に示すとおり、現像スリープローラの回転時間に関する現像ローラ回転情報を記憶する領域300a、現像剤残量検知手段で検知した現像剤残量に関する現像剤残量検知情報を記憶する領域300b、さらに、後述する現像スリープローラの回転時間を換算するための係数に関する現像ローラ寿命換算係数情報を記憶する領域300cが設けられている。この他にも、感光ドラムの回転時間に関する感光ドラム回転時間情報を記憶する領域300dや帯電ローラへのバイアス印加時間に関する帯電ローラバイアス印加時間情報300eなど、画像形成装置に用いられる部材に関する種々の情報を記憶する領域を有している。

## 【0087】

次に、図10、図11を用いて画像形成時の現像スリープローラの回転時間を推測する方法について説明する。

### 【0088】

図10は、実施例3における現像装置部材の寿命計算の手法例を示すフローチャートであり、現像スリープローラ152の回転時間を推測する際の現像装置部材寿命を検知するまでの一連の手順を示すフローチャートである。

### 【0089】

現像装置内の現像スリープローラ152は、不図示の画像形成装置内のCPUにより回転制御されており、その回転時間についてはCPUで管理することができる。まず現像スリープローラの回転時間計測は、CPUにより回転命令が発行されたときに開始される(S1000)。回転命令は画像形成時もしくは現像装置内現像剤の攪拌等で発行される。回転命令が出されると(S1000)、ローラ駆動が開始される(S1001)。このローラ駆動中の回転時間Tをステップ1002(S1002)において推測される回転数を基準にローラの回転時間計測を行う。やがて、CPUより回転停止命令が発行されると現像スリープローラは駆動停止する(S1003)。この後、今回の現像スリープローラの回転命令が発行されたとき、現像剤へのバイアス印加制御であったか、バイアス不印加制御であったかを判断し(S1004)、寿命換算時間の計算を行う(S1005、S1006)。ステップ1006(S1006)でバイアス不印加時には回転時間Tに×0.6としているのは、バイアス不印加時には現像剤の劣化および現像スリープローラの磨耗がバイアス印加時よりも約4割程度低いため便宜上現像スリープローラの回転時間に対し寿命としては0.6を寿命換算時間の係数として用いている。しかしながらこの係数は本発明で固定されるものでなく現像ローラの材質やニップ圧、現像剤の粒径等で異なるので、本発明で示した一例の係数以外でも無論良い。

### 【0090】

ステップS1005、S1006で換算された寿命時間は、ステップ1007(S1007)において、これまでの累計と合算される。合算された寿命時間に基づきステップ1008(S1008)において現像装置部材の寿命を決定する。

**【0091】**

次に、現像装置部材としての現像スリープローラの寿命と回転時間との関係を図11に示す。

**【0092】**

初期状態における現像スリープローラを回転させていない場合の現像装置部材寿命を100%とし、図11中に示すように現像スリープローラの回転時間に伴い、寿命が減少してゆくパラメータとして本発明では考慮している。

**【0093】**

図11の線形図の後半で20%の位置で図示している直線は、本発明において現像装置部材の寿命に対し第1の警告を指定するポイントである。

**【0094】**

従って、前述の2つの検知手段（第1及び第3の検知手段）により、現像剤の残量検知および現像装置部材の寿命検知結果を、画像形成装置制御部240のCPU241はそれぞれの検知手段により検知された双結果を基に現像装置の寿命を決定し、現像装置15a～dが有するメモリタグ210へ逐次もしくは所望のタイミングで現像装置寿命の情報を記憶させておく。

**【0095】**

図12は、現像装置寿命検知判断を示す図であり、現像装置寿命の表示及び記憶させるべき情報の選択の一例を示す。

**【0096】**

図12（a）が、それぞれの検知手段により検知された現像剤残量の残量レベルと現像スリープローラ回転数における寿命レベルを示す表である。表中の%表示は現像剤の残量と現像装置部材寿命を示す。図12（b）は現像装置寿命検知の判断をするための手順を示すフローチャートである。

**【0097】**

画像形成装置制御部240内のCPU241は前述までに説明した2つの検知手段により検知した情報を基に現像装置寿命検知の判断を行う（S1201）。ステップ1202（S1202）にて、それぞれの比較値M：検知手段1残量レベル、N：検知手段3寿命レベルに検知結果を代入する。CPU241はステッ

プ1203 (S1203) にてM=BかつN=A, B, C, Dのいずれかの場合、寿命レベルはNの残量レベルを採用する (S1206)。もし、N=E, F, G, Hのいずれかの場合はステップ1204 (S1204) にてM=Bであるかどうかを判断する。M=Bの場合、現像剤の寿命レベルはDを採用する (S1207)。ステップ1204 (S1204) 等にシーケンスが移行するのは前記の現像装置部材寿命の推測手段において、低プリントモードでの現像剤残量が多いにもかかわらず、現像スリーブローラが前記の回転数レベル以上に回転を行った場合に移行する。一例としては、テキスト画像に1ポイントのみカラーとなっている（例えばアンダーライン等の画像）画像を主にプリントしている場合に生じることが多い。

#### 【0098】

ステップ1204 (S1204) でNOの場合、ステップ1205 (S1205) にてM=E, F, G, Hのいずれかとなり、ステップ1208 (S1208) にて現像装置の寿命レベルはMの残量レベルを採用する。

#### 【0099】

その後、採用した現像装置寿命レベルの情報を現像装置15a～d内のメモリタグ210内のメモリへ記憶させておく。そのため、いつ現像装置が交換されても現像装置15a～d内のメモリタグ210内のメモリの情報により該現像装置の現像装置寿命は正確に記憶されているので、いかなる対応も可能となる。

#### 【0100】

例えば、現像装置が取り外されて再度装着された場合でも、現像装置のメモリタグ210内のメモリに上述した情報が記憶されているので誤った検知をすることなく正確に現像装置の状態を把握することが可能となる。

#### 【0101】

また、本実施例では、寿命レベルをアルファベットで表示しているが、実際には各アルファベットに対応した寿命表示（パーセンテージ）でユーザへ表示を行う。

#### 【0102】

以上、上記のように本実施例によれば、光学式の現像剤残量検知手段と現像ス

リーブローラ回転時間の現像装置部材寿命推測式との2つの検知手段（第1と第3の検知手段）を備えることにより、現像剤残量が多量であるときは現像スリープローラ回転時間の推測式の現像装置部材寿命検知手段の検知結果を採用し、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知手段による検知結果を採用することにより、現像装置寿命が100%から0%までをリニアに、かつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像剤残量を加味した現像装置寿命を表示することが可能になるので、本実施形態で用いた画像形成装置のように交換パーツである現像装置の交換等に対して、ユーザビリティの向上が可能となる。

#### 【0103】

なお、本実施例では現像装置寿命レベルを8段階表示しているがこれに限定されることなく8段階以外でも良い。

#### 【0104】

また、現像剤残量検知手段により検知された現像剤残量に関する情報と現像スリープローラ回転時間に関する情報を逐次メモリタグ210内のメモリに記憶させておき、メモリから読み出した情報に基づいて、上述した寿命判断を行うことも可能である。

#### 【0105】

##### （実施例4）

次に、本実施例4の実施形態について図13に基づき説明する。なお、本実施形態に係る画像形成装置の概略構成は、実施例1で説明した画像形成装置の概略構成と同様であるから図2の説明を省略する。また、2つの現像剤残量と現像スリープローラの回転時間の推測検知方法は、前述の実施例と同様なので説明を省略する。

#### 【0106】

図13は、実施例4における現像装置寿命検知判断を示す図であり、現像装置寿命の表示及び記憶させるべき情報の選択の一例を示す。

#### 【0107】

図13（a）がそれぞれの検知手段により検知された現像剤残量および現像裝



置部材寿命のレベルを示す表である。表中の%表示は現像装置寿命を示す。

### 【0108】

図13 (b) は現像装置寿命検知の判断をするための手順を示すフローチャートである。画像形成装置制御部240内のC P U 2 4 1は前述までに説明した2つの検知手段により検知した情報を基に現像装置寿命検知の判断を行う (S 1 3 0 1)。ステップ1302 (S 1 3 0 2) にて、それぞれの比較値M：検知手段1残量レベル、N：検知手段3寿命レベルに検知結果を代入する。C P U 2 4 1はステップ1303 (S 1 3 0 3) にて、N=A, B, Cのいずれかの場合、寿命レベルはNの残量レベルを採用する (S 1 3 0 6)。もし、N=Dの場合はステップ1304 (S 1 3 0 4) にてM=Bであるかどうかを判断する。M=Bの場合、現像装置の寿命レベルはCを採用する (S 1 3 0 7)。ステップ1304 (S 1 3 0 4) 等にシーケンスが移行するのは前記の現像装置部材寿命推測手段において、実施例3の一例であげた低プリントモード時に主に発生する。この際には現像装置寿命レベルはCの領域を継続させる。

### 【0109】

ステップ1304 (S 1 3 0 4) でNOの場合、ステップ1305 (S 1 3 0 5) にてM=Dのレベルとなり、ステップ1308 (S 1 3 0 8) にて現像装置の寿命レベルはMの残量レベルを採用する。

### 【0110】

その後、採用した現像装置寿命レベルの情報を現像装置15a～d内のメモリタグ210内のメモリへ記憶させておく。そのため、いつ現像装置が交換されても現像装置15a～d内のメモリタグ210内のメモリの情報により該現像装置の現像装置寿命は正確に記憶されているので、いかなる対応も可能となる。

### 【0111】

なお、残量レベルAからCの範囲で光学式現像剤残量検知手段のデータをBに固定しているのは、初期状態より測定をしている実施例3とは異なり、測定を行っていないためである。前記光学式現像剤残量検知手段1は現像スリーブローラの回転時間数がレベルDになったとき初めて測定を開始する。また、前記光学式現像剤残量検知手段1にて残量レベルがDになったとき、現像装置部材寿命検知

手段3の回転数計測を停止させる。

#### 【0112】

上述のように選択的に現像剤残量検知および現像装置部材の寿命検知を行うことで、CPUの負荷を軽減することができる。

#### 【0113】

また、本実施形態では、寿命レベルをアルファベットで表示しているが、実際には各アルファベットに対応した寿命表示（パーセンテージ）でユーザへ表示を行う。

#### 【0114】

以上説明したように、本実施例によれば、光学式の現像剤残量検知手段と現像スリーブローラ回転時間の推測式の現像装置部材寿命検知手段との2つの検知手段を備えることにより、現像剤残量が多量であるときは現像スリーブローラ回転時間の推測式の現像装置部材寿命検知手段の検知結果を採用し、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知手段による検知を行うという現像剤の残量に応じて選択的に現像装置寿命の検知を行うことにより、現像装置寿命100%から0%までをリニアにかつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像装置寿命を表示することが可能になるので、本実施形態で用いた画像形成装置のように交換パーツである現像装置の交換等に対して、ユーザビリティの向上が可能となる。なお、本実施例では現像装置寿命レベルを8段階表示しているがこれに限定されることなく8段階以外でも良い。

#### 【0115】

以上説明してきた実施形態の組み合わせ以外においても、本実施形態の応用が可能なものに関して同様の効果が得られることはいうまでもない。

#### 【0116】

また、実施例4で用いた条件設定以外においても本実施形態の応用が可能なものに関して同様の効果が得られることは勿論である。

#### 【0117】

さらに各現像装置が有する記憶手段に記憶させる情報は前述で説明した情報のみでなく個々の検知結果を合わせて記憶させても無論良い。

**【0118】****【発明の効果】**

本発明によれば、（1）光学式の現像剤残量検知手段とピクセルカウントによるトナー消費量推測式の2つの検知手段（第1及び第2検知手段）を備えることにより、現像剤残量が多量であるときはピクセルカウントによるトナー消費量推測式（第2の検知手段）の検知結果を採用し、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知手段（第1の検知手段）による検知結果を採用することにより、現像剤残量100%から0%までをリニアにかつ逐次検出することが出来、また現像剤少量時においても正確な現像剤残量を表示することが可能になるという第1の発明により達成することが出来る。

**【0119】**

また、（2）光学式の現像剤残量検知手段とピクセルカウントによるトナー消費量推測式の2つの検知手段（第1及び第2検知手段）を備えることにより、現像剤残量が多量であるときはピクセルカウントによるトナー消費量推測式（第2の検知手段）の検知を行い、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知手段（第1の検知手段）による検知を行うという現像剤の残量に応じて選択的に現像剤残量の検知を行うことにより、現像剤残量100%から0%までをリニアにかつ逐次検出することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像剤残量を表示することが可能になるという第2の発明においても上記同構成により達成することが出来る。

**【0120】**

また、（3）光学式の現像剤残量検知手段と現像スリープローラ回転時間の推測式の現像装置部材寿命検知手段との2つの検知手段（第1及び第3の検知手段）を備えることにより、現像剤残量が多量であるときは現像スリープローラ回転時間の推測式の現像装置部材寿命検知手段（第3の検知手段）の検知結果を採用し、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知手段（第1の検知手段）による検知結果を採用することにより、現像装置寿命100%から0%までをリニアにかつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像装置寿命を表示することが可能になるという第3の発明により達成すること

が出来る。

### 【0121】

また、(4) 光学式の現像剤残量検知手段と現像スリーブローラ回転時間の推測式の現像装置部材寿命検知手段の2つの検知手段(第1及び第3の検知手段)を備えることにより、現像剤残量が多量であるときは現像スリーブローラ回転時間の推測式の現像装置部材寿命検知手段(第3の検知手段)を用い、また現像剤残量が少量の時には光学式の現像剤残量検知手段(第1の検知手段)による検知を行うという現像剤の残量および現像装置部材の寿命に応じて選択的に現像装置寿命としての検知を行うことにより、現像剤の残量を含む現像装置寿命100%から0%までをリニアにかつ逐次検知することが出来、また、現像剤少量時においても正確な現像装置寿命を表示することが可能になるという第4の発明においても上記同構成により達成することが出来る。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る現像材残量検知手段の構成の一例を示すブロック図

【図2】 本発明に用いた画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図

【図3】 実施例1及び3における現像装置保持体の概略構成を示す模式的断面図

【図4】 実施例1及び3における光学検知波形を示す図

【図5】 実施例1及び3における光透過時間と現像剤残量との関係を示す図

【図6】 実施例1におけるピクセルカウントによる現像剤検知方法の手順を示すフローチャート

【図7】 実施例1におけるピクセルカウントと現像剤残量との関係を示す図

【図8】 実施例1における現像剤残量検知判断を示す図、(a) 検知結果による残量レベル、(b) 残量検知判断のための手順を示すフローチャート

【図9】 実施例2における現像剤残量検知判断を示す図、(a) 検知結果による残量レベル、(b) 残量検知判断のための手順を示すフローチャート

【図10】 実施例3における現像装置部材の寿命計算の手法例を示すフロ

## 一チャート

【図11】 実施例3における現像装置部材としての現像スリーブローラの回転時間と寿命との関係を示す図

【図12】 実施例3における現像装置寿命検知判断を示す図、(a) 検知結果による寿命レベル、(b) 寿命検知判断のための手順を示すフローチャート

【図13】 実施例4における現像装置寿命検知判断を示す図、(a) 検知結果による寿命レベル、(b) 寿命検知判断のための手順を示すフローチャート

【図14】 本発明に係る画像形成装置制御部とROM210の構成例を示すブロック図

【図15】 従来例における画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図

## 【符号の説明】

15a～15d 現像装置

100 感光ドラム

101 光学ユニット

102 帯電ローラ

103 一次転写ローラ

104 中間転写体テンションローラ

105 中間転写体駆動ローラ105

107 中間転写体クリーニングローラ

120 2次転写ローラ120

121 搬送ベルト

124 手差し給紙トレイ

126 定着ユニット

130 濃度及びタイミングセンサ

131 回転式現像装置基準位置検知センサ

150 回転式現像装置保持体

151a～151d 現像容器

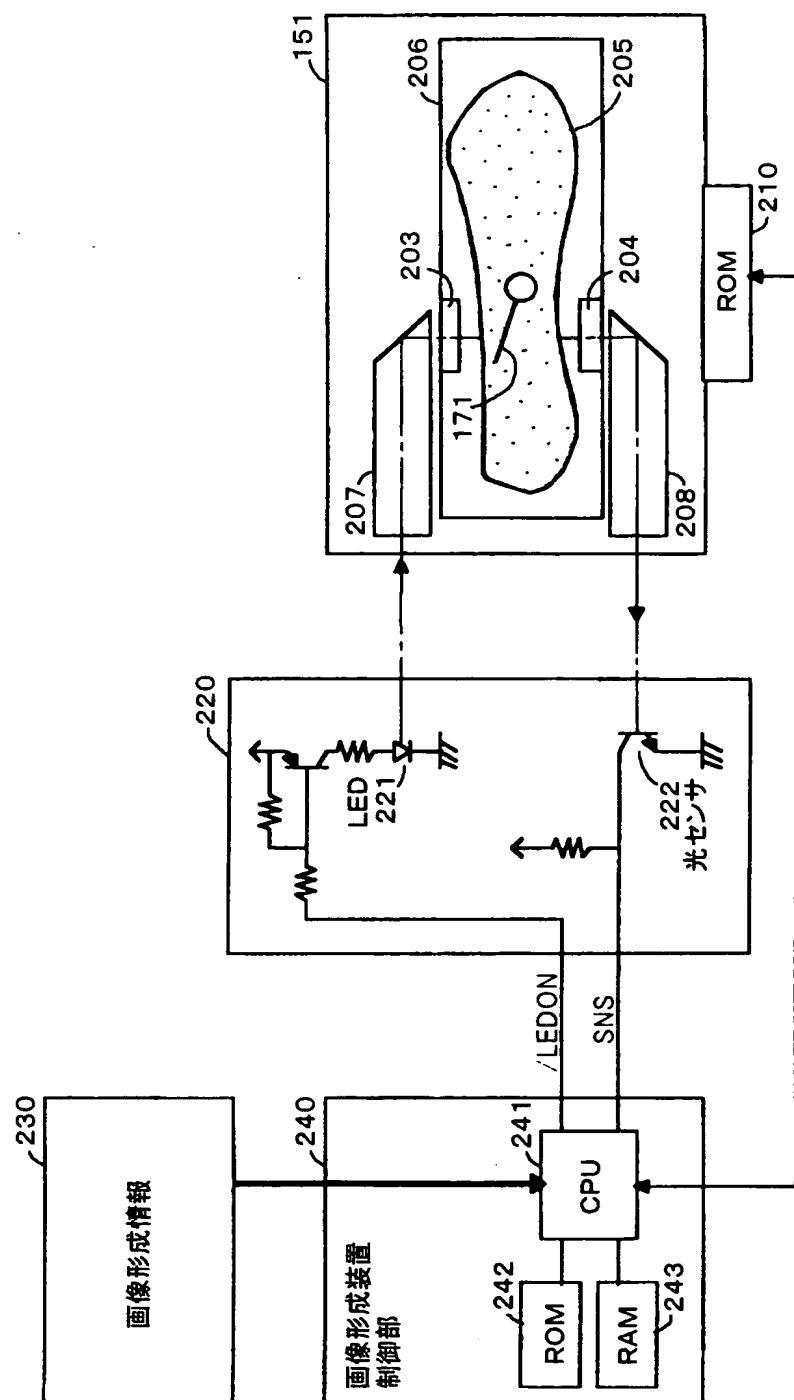
152 現像スリーブローラ

153 搬送ローラ

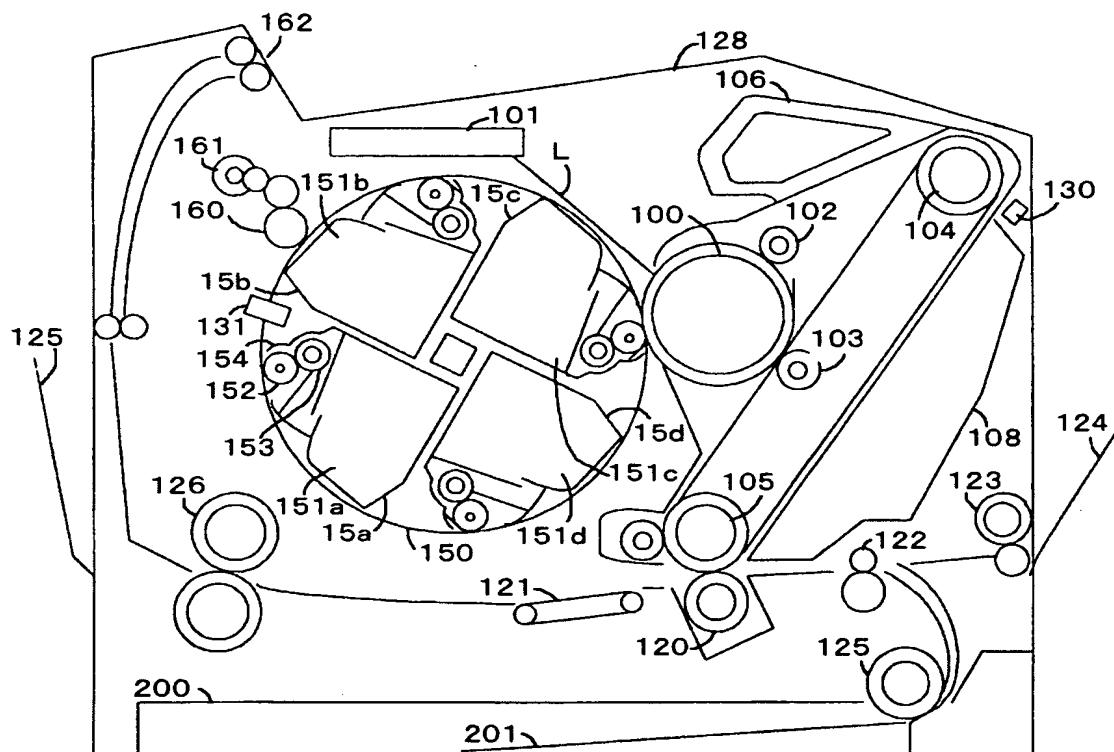
- 154 現像ブレード
- 161 回転現像装置保持体駆動手段
- 162 排紙ローラ
- 171 攪拌棒
- 200 紙給トレイ
- 203, 204 透明窓
- 207, 208 ライトガイド
- 210 現像装置内メモリタグ (ROM、または記憶手段)
- 221 LED
- 222 光センサ
- 240 画像形成装置制御部
- 241 CPU
- 300 メモリ

【書類名】 図面

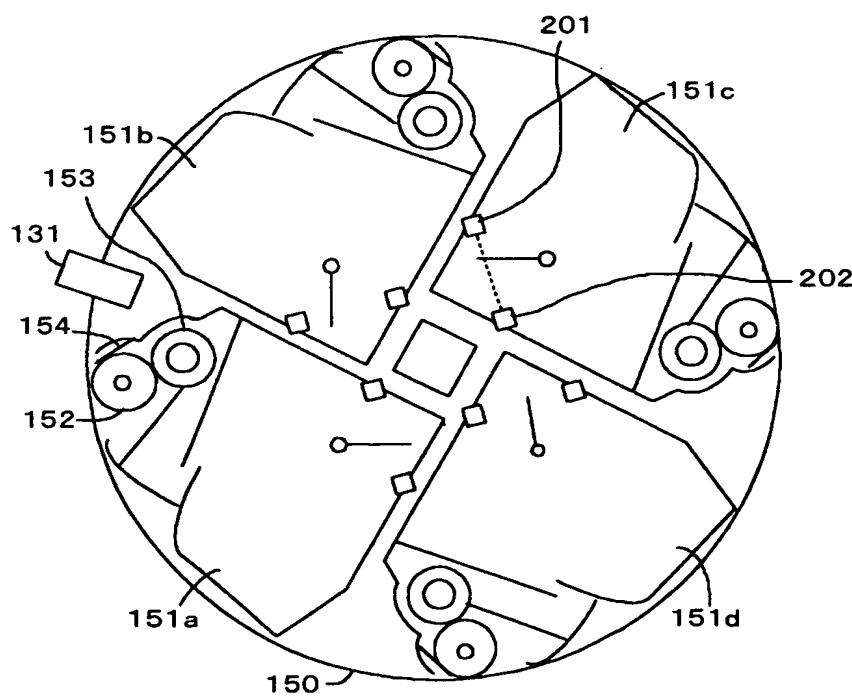
【図1】



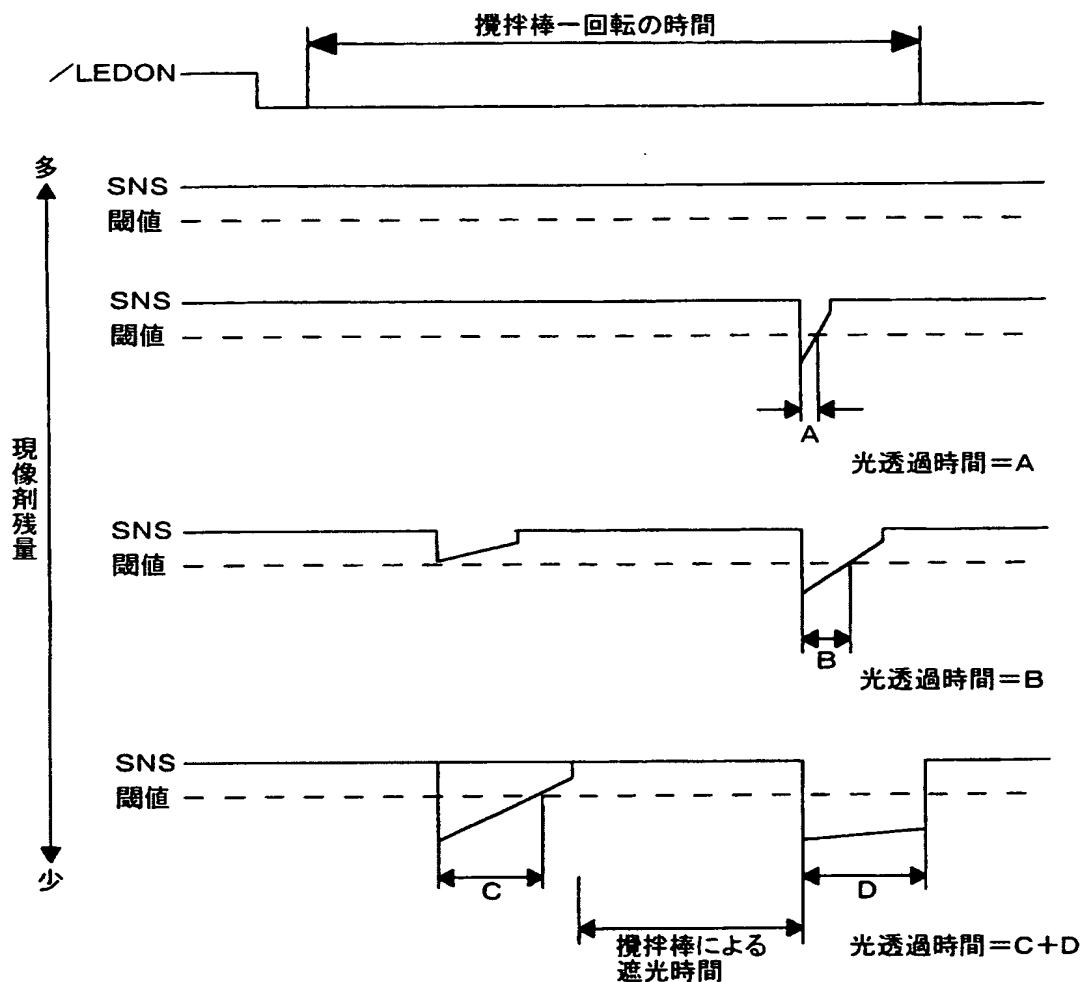
【図2】



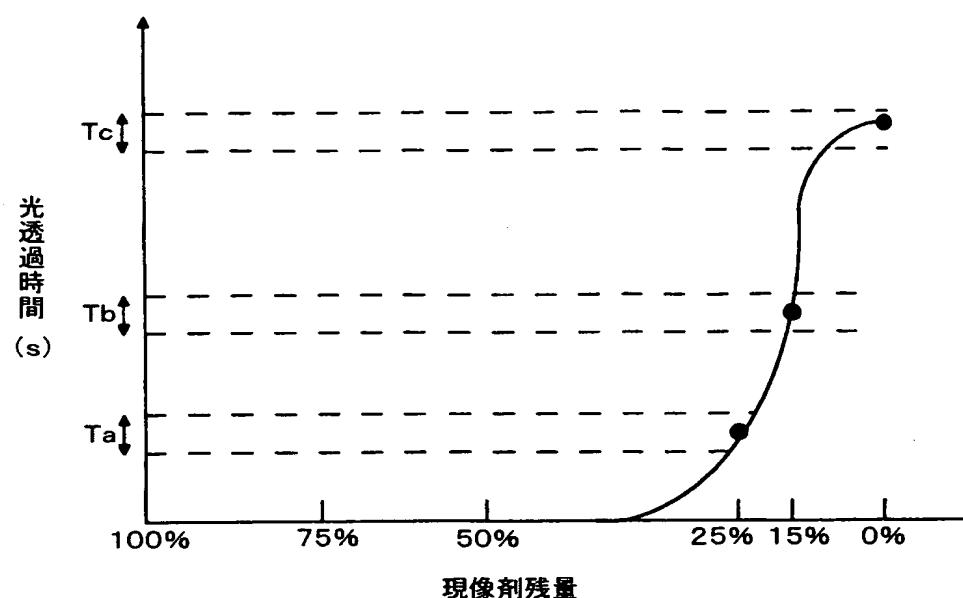
【図3】



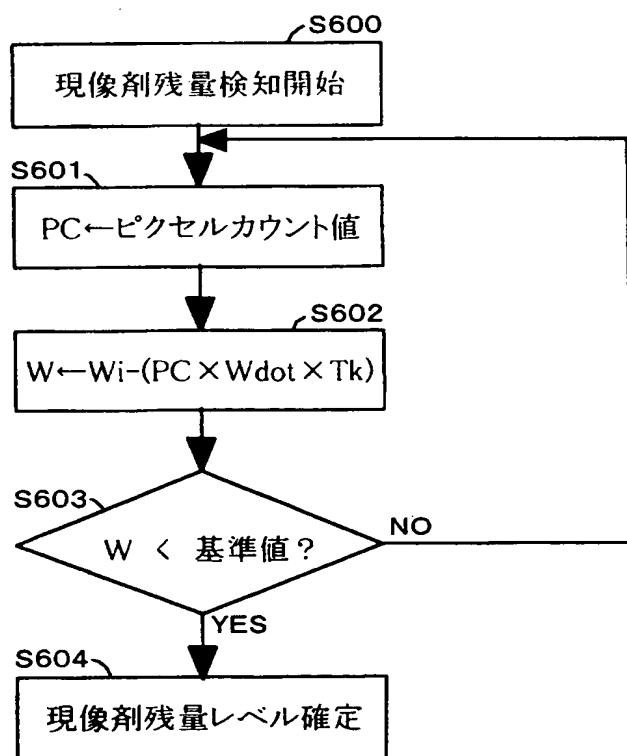
【図 4】



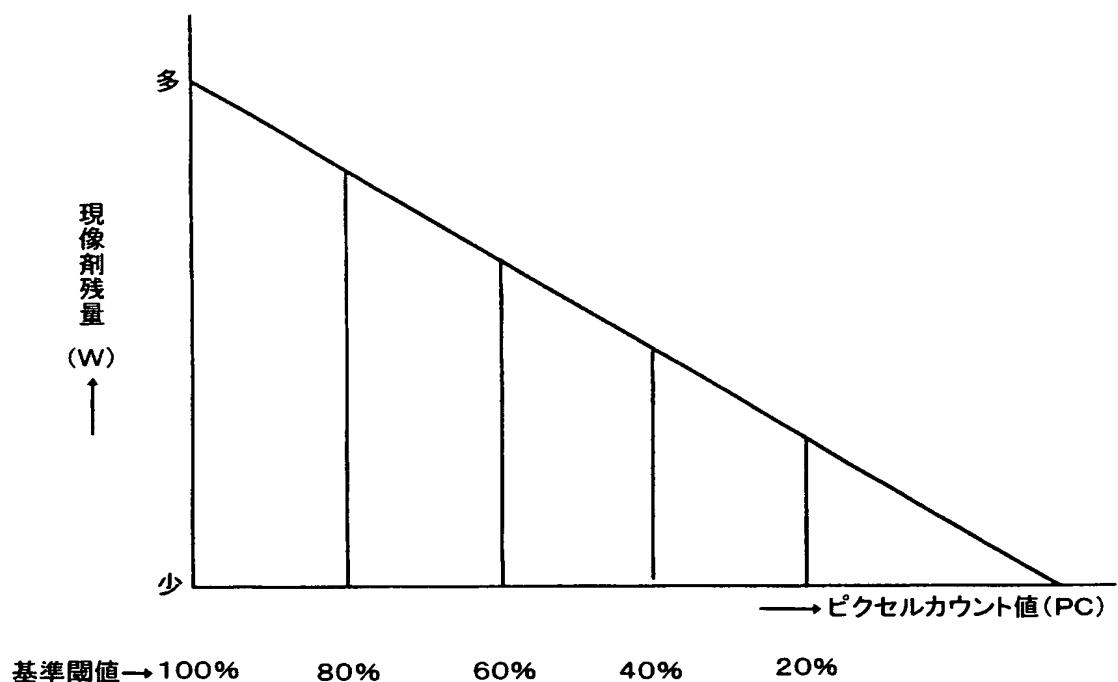
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

(a) 検知結果による残量レベル

残量 レベル	検知手段1 (光字式)	検知手段2 (推測式)
A		100%
B	残量検知不能の ためレベルはB 固定	80%
C		60%
D		40%
E	30%	30%
F	25%	20%
G	10%	10%
H	0%	0%

S801

現象剤残量検知判断  
開始

S802

M=検知手段1残量レベル  
N=検知手段2残量レベル

S803

M=B &  
N=A, B, C, D?

S804

M=B?  
YES

NO

S805

M=E, F, G, H

S808

残量レベル=M

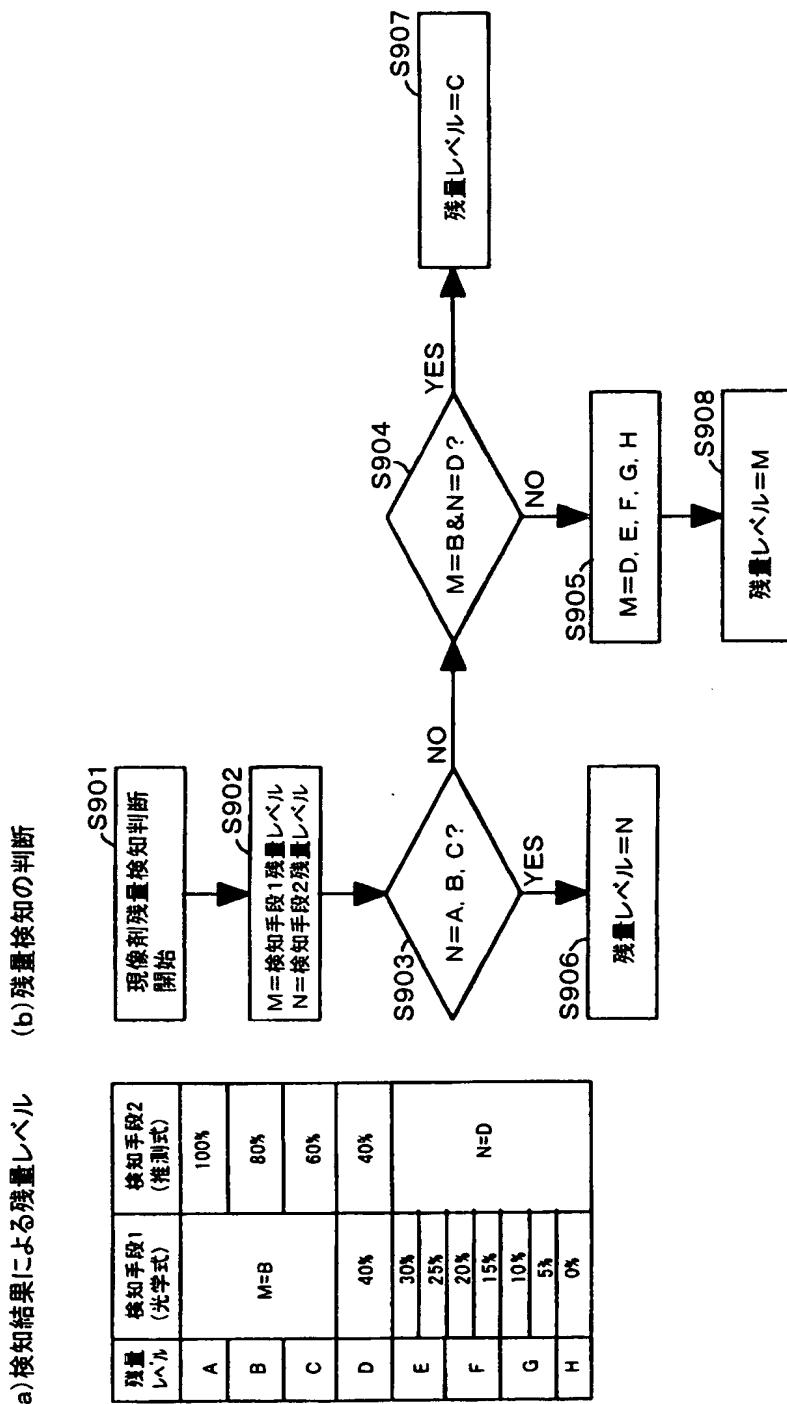
S807

残量レベル=D

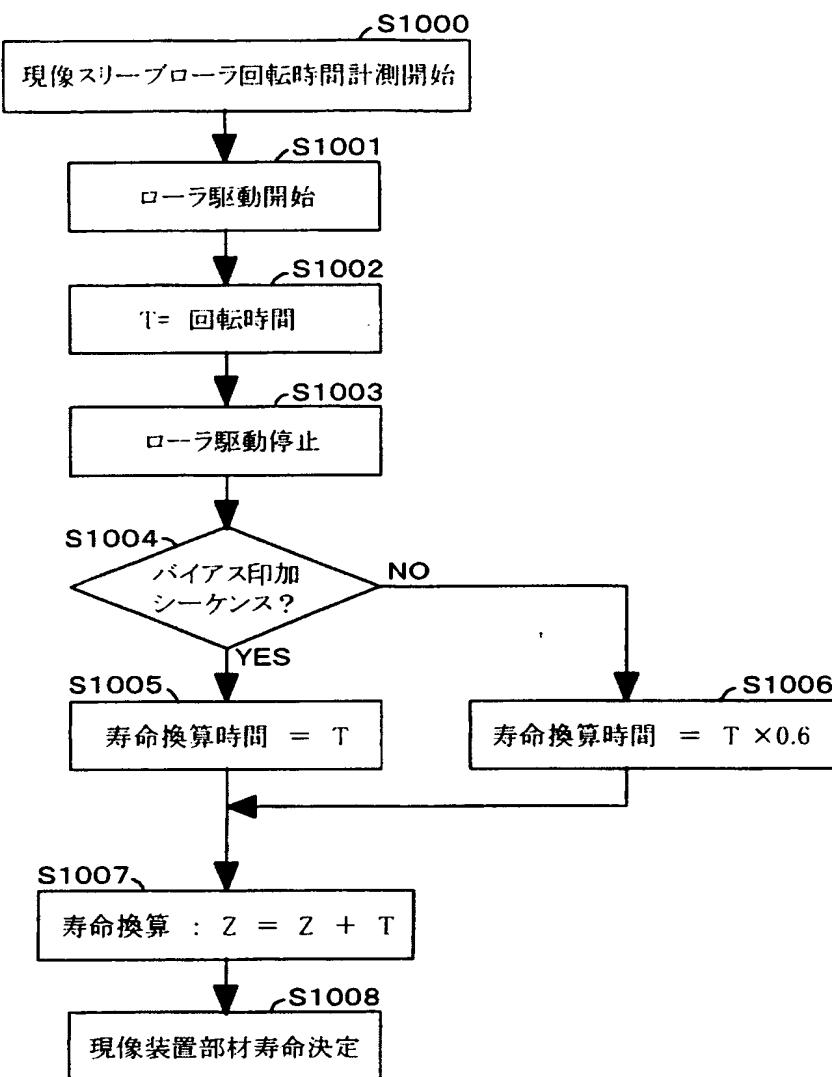
S806

残量レベル=N

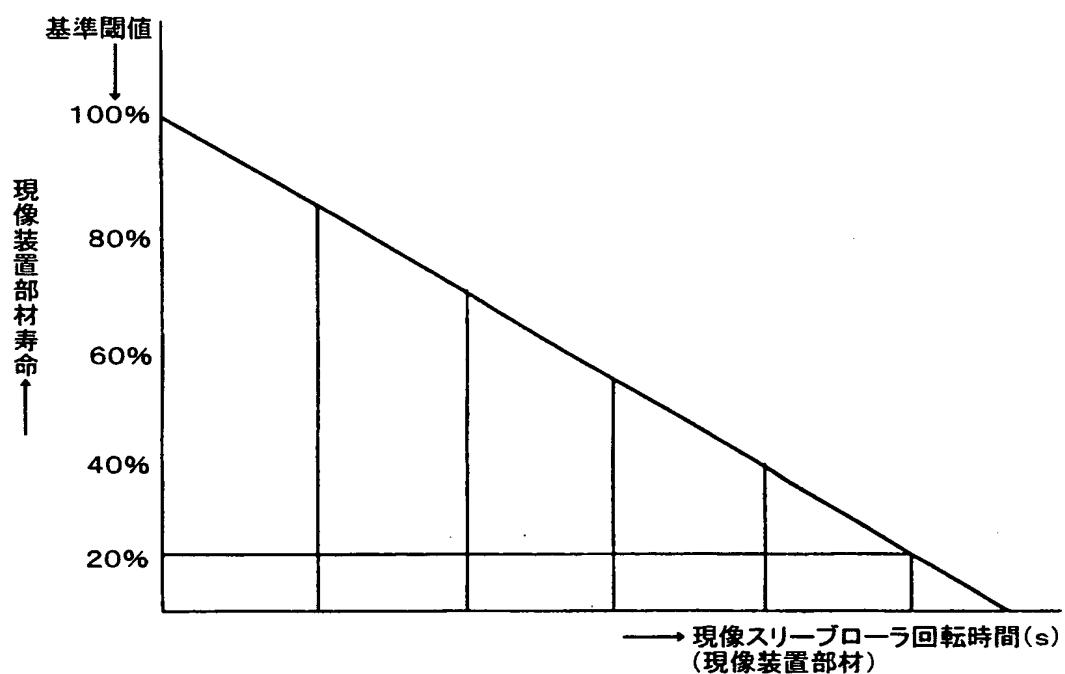
【図9】



【図10】



【図11】

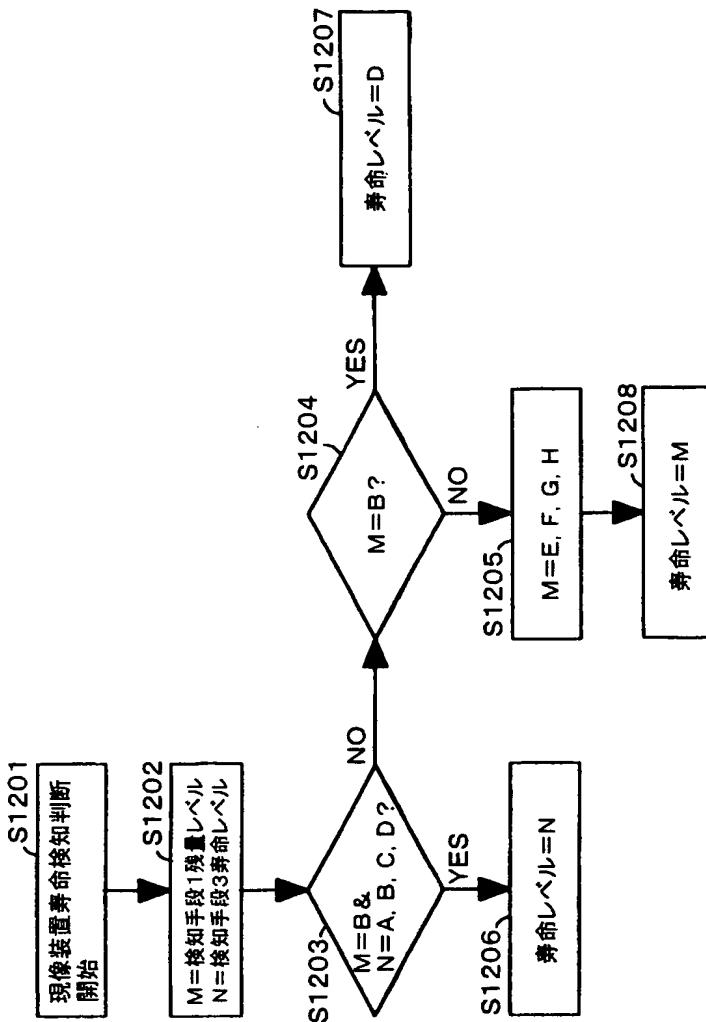


【図 12】

(a) 検知結果による寿命レベル

寿命レベル	検知手段1 (光学式)	検知手段3 (推測式)
A		100%
B	検知不能のためレベルはB固定	60%
C		60%
D		40%
E	30%	30%
F	20%	20%
G	15%	10%
H	0%	0%

(b) 寿命検知の判断

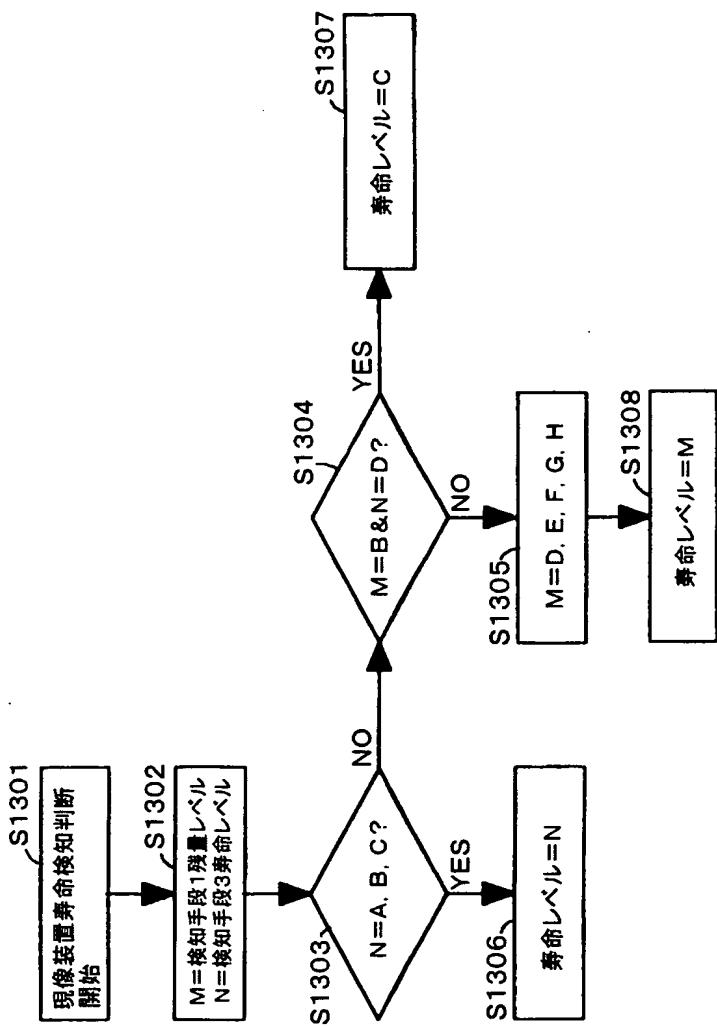


【図13】

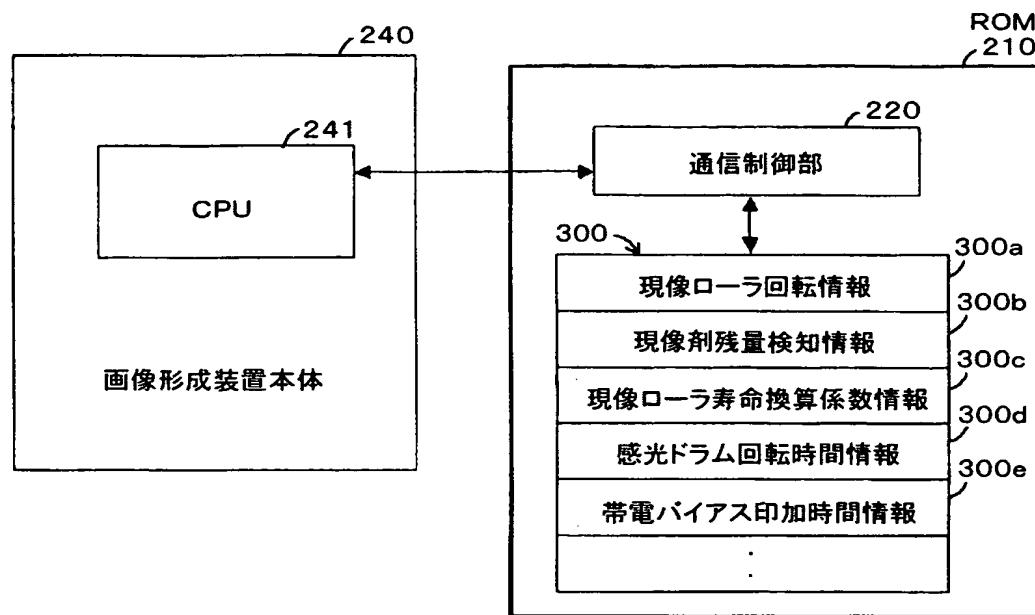
(a) 検知結果による寿命レベル

寿命 レベル	検知手段1 (光学式)	検知手段3 (推測式)
A		100%
B	M=B	80%
C		60%
D	40%	40%
E		30%
F	25%	N=D
G	20%	
H	15%	
	10%	
	5%	
	0%	

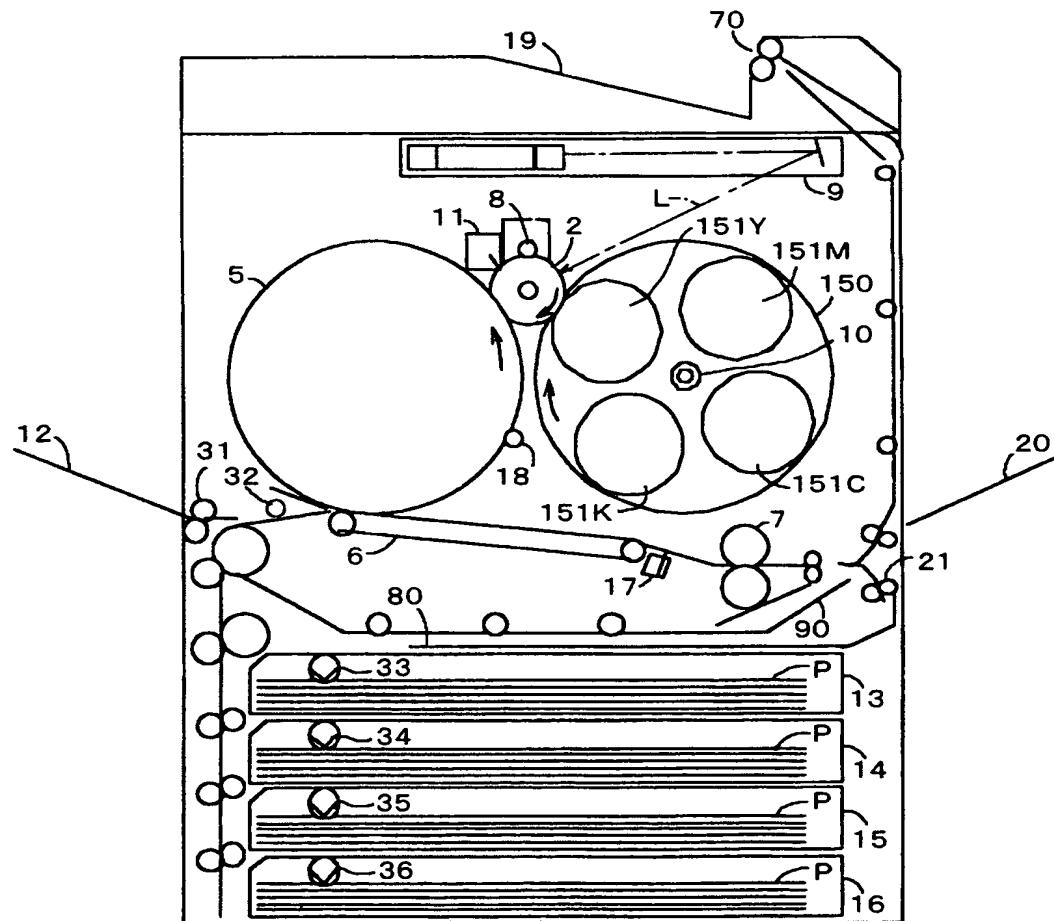
(b) 寿命検知の判断



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像剤の残量が満量から空になるまで、現像剤残量を逐次、精度良く検知し、且つ現像装置部材の寿命を検知可能とする画像形成装置及び現像装置並びに画像形成装置の制御方法の提供。

【解決手段】 該画像形成装置内の現像装置 15a～d に個別の情報を有する記憶手段 210 を有し、前記現像装置内の現像剤残量を光学手段により検知を行う第1の検知手段と、画像形成時の現像剤消費量を推測できる第2の検知手段と、更に現像装置部材の寿命を検知する第3の検知手段とを有し、現像剤残量と現像装置の寿命に係る情報を記憶及びユーザへ告知することを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2002-277213

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社